

Rec'd PCT/PTO 12 OCT 2004  
PCT 03/00107 #2  
10/511228



REC'D 28 MAY 2003  
WIPO PCT

**ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT**  
A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 - 10

Kanzleigebühr € 12,00  
Schriftengebühr € 52,00

Aktenzeichen **GM 230/2002**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma STEYR POWERTRAIN AG & CO KG  
in A-8041 Graz, Liebenauer Hauptstraße 317  
(Steiermark),**

am **12. April 2002** eine Gebrauchsmusteranmeldung betreffend

**"Kraftfahrzeug mit einem Bremssystem und einem Antriebssystem",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Gebrauchsmusteranmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Dipl.-Ing. Franz GRATZER in Stallhofen (Steiermark), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt

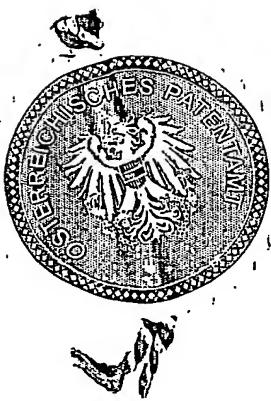
Wien, am 23. April 2003

Der Präsident:



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**HRNCIR**  
Fachoberinspektor



AT GEBRAUCHSMUSTER SCHRIFT <sup>(11)</sup> Nr. U

*(Bei der Anmeldung sind nur die eingekreisten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)*

(73)	Gebrauchsmusterinhaber: STEYR POWERTRAIN AG & CO KG Liebenauer Hauptstraße 317 8041 Graz
(54)	<b>Titel:</b> Kraftfahrzeug mit einem Bremssystem und einem Antriebssystem
(61)	Abzweigung von
(66)	Umwandlung von A /
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung): GM /
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder: GRATZER Franz, Dipl.-Ing. Hausdorf 16 8152 Stallhofen

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen: , GM /

(42) Beginn des Schutzes:

(45) Ausgabetag:

## KRAFTFAHRZEUG MIT EINEM BREMSSYSTEM UND EINEM ANTRIEBSSYSTEM

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem Bremssystem und einem Antriebssystem, wobei das Bremssystem besteht aus: einem Fahrdynamikregler, einer elektronischen Steuergruppe zur radspezifischen Bremsensteuerung und einer Hydraulikeinheit mit Druckmediumversorgung und radspezifischen Hydraulikventilen für die Betätigung der einzelnen Radbremszylinder, und wobei das Antriebssystem mindestens einen dem Radantrieb dienenden Antriebsstrang aufweist, in dem eine steuerbare Kupplung angeordnet ist, welche Kupplung von einem Kupplungsregler in Abhängigkeit von Betriebsgrößen über eine Kupplungsansteuerung und ein Hydraulikventil für die Beaufschlagung ihres hydraulischen Aktuators betätigt wird.

Bremssysteme mit radspezifischen Hydraulikventilen für die Betätigung der einzelnen Radbremszylinder sind eine rezente Entwicklung, und besonders geeignet für die Anwendung moderner Fahrhilfen, wie ABS (Anti-Blockier-Steuerung), ETS (elektronische Traktionssteuerung) und ESP (elektronisches Stabilitätsprogramm). Sie können beispielsweise elektrohydraulische Bremsysteme (in der Fachliteratur oft kurz „EHB“) sein, wie etwa in der DE 199 23 689 A1 beschrieben.

Das Antriebssystem kann einen oder mehrere Antriebsstränge umfassen, entsprechend einem Fahrzeug mit einer oder mit mehreren angetriebenen Achsen. Im ersten Fall dient die steuerbare Kupplung der nach fahrdynamischen Erfordernissen kontinuierlich variablen Sperrung des Achsdifferentials. Im zweiten Fall kann sie der kontinuierlich variablen Zuschaltung der weiteren angetriebenen Achse oder der Sperrung eines Zentraldifferentiales (auch Zwischenachs differential genannt), oder der Regelung der Momentenverteilung zwischen den beiden Achsen dienen.

Bei ausgeführten Antriebssystemen dieser Art ist die Kupplung, beziehungsweise sind die Kupplungen jeweils eine eigene Funktionsgruppe mit einer eigenen Kraftquelle und einem eigenen Steuergerät, das die Betriebsdaten des Fahrzeuges aus einem Bus (meist ist es ein CAN-Bus) bezieht, aus diesen die erforderliche Kupplungsstellung berechnet und die Kupplung dann entsprechend ansteuert. Die meisten dieser Betriebsdaten werden, nebst anderen, aber auch vom Fahrdynamikregler des Bremssystems verwendet und daher aus demselben Bus bezogen.

Weiters muss sich das Bremssystem in manchen Fahrsituationen mit der Kupplungssteuerung abstimmen. Das bedeutet, dass zwei getrennte Systeme miteinander kommunizieren müssen, wobei die Daten zwischen den beiden Reglern, die in der Regel programmierte Prozessoren sind, über Schnittstellen, Kodierung/Dekodierung und den Bus verbunden und ausgetauscht werden. Das ist eine Fehlerquelle und braucht obendrein Zeit, die bei Fahrdynamikregelungen immer kritisch ist. Ausserdem ist der Aufwand für Steuerung und Betätigung erheblich, sowohl logistisch, als auch weil die Sicherheitsanforderungen an die Kupplungssteuerung einen Mindestaufwand diktieren, der über den an sich geringen Umfang der reinen Steueraufgaben hinausgeht.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, bei Verbilligung des Gesamtfahrzeuges auch eine funktionelle Verbesserung zu erreichen. Dazu ist erfindungsgemäß in den Fahrdynamikregler des Bremssystems der Kupplungsregler des Antriebssystems integriert und ist das Hydraulikventil für die Betätigung der Kupplung an die Druckmediumversorgung des Bremssystems angeschlossen.

Damit werden nicht nur zwei mal zwei ähnliche Systeme zu jeweils nur einem zusammengeführt, sondern auch die Kommunikation zwischen den zwei Reglern in das Programm des nunmehr einzigen Reglers verlegt, sie wird sozusagen verinnerlicht, wodurch eine Fehlerquelle ausgeschaltet und Zeit gewonnen wird. Praktisch bedeutet das, dass bei Implementierung der Erfindung an der Hardware des Fahrdynamikreglers überhaupt keine Veränderungen nötig sind, es genügt eine Adaptierung des Programmes, meist nur in wenigen Details. Den hohen Sicherheitsanforderungen ist für die Steuerung des Bremssystems sowieso Genüge getan.

Die gemeinsame Druckmediumversorgung von Bremssystem und Kupplung bringt zunächst eine erhebliche Verbilligung, weil eine Pumpe samt Antrieb, Ventilen und Leitungen wegfällt. Elektrohydraulische Bremssysteme haben jedenfalls einen Hochdruckspeicher, sodass auch bei Gleichzeitigkeit genug Druckmedium zur Verfügung steht. Dazu kommt noch die Gleichartigkeit der Aktuatoren hinsichtlich Kraft und Weg, die der Versorgung durch nur eine Kraftquelle zugute kommen. Elektrohydraulische Bremssysteme machen es somit möglich, mit dem Vorurteil der sicherheitsrelevanten Eigenständigkeit eines Bremssystems zu brechen.

In Weiterbildung der Erfindung ist bei zu einer Baugruppe zusammengefass-ten Hydraulikventilen des Bremssystems auch das Hydraulikventil für die

Kupplung Teil dieser Baugruppe (Anspruch 2). Damit wird der Integrationsgrad der beiden Systeme erhöht, meist sogar ganz ohne Mehraufwand, wenn die als Baugruppe verwendeten modularen Ventilblöcke eine Reserveeinheit („fiktives fünftes Rad“) enthalten. Die für Bremssysteme eingesetzten Ventile und Leitungen erfüllen höchste Sicherheitsanforderungen, umso leichter auch die Anforderungen der Kupplungssteuerung.

In vollendeter Weiterbildung ist weiters auch noch die Kupplungsansteuerung in die elektronische Steuergruppe integriert (Anspruch 3). Diese ist meist auch modular aufgebaut und besteht aus den Treibern, die die vom Fahrodynamikregler kommenden Signale in Steuerstrom für die Steuerventile umsetzen. Auch hier wird von der Modularität dieser Baugruppe Gebrauch gemacht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: Ein grobes Schema der Erfindung.

Fig. 2: Schematisch ein elektrohydraulisches Bremssystem mit dem erfindungsgemäß integrierten System.

In **Fig. 1** ist beispielsweise ein Fahrzeug mit vorne quer angeordnetem MotorGetriebekörper 1 dargestellt. Für die Erfindung ist das jedoch unwesentlich, sie ist bei jeder anderen Triebwerkskonstellation ebenso anwendbar. Hier ist der Motor-Getriebekörper 1 über ein Vorderachs differential 2 und die Halbwellen 3 mit den Rädern 4 der Vorderachse verbunden. Diese Verbindung bildet einen ersten, sehr kurzen, Antriebsstrang. Vom Vorderachs differential 2 führt eine Kardanwelle 5 über eine Kupplung 6, ein Hinterachs differential 7 und hintere Halbwellen 8 zu den Rädern 9. Das ist ein zweiter Antriebsstrang.

Die in diesem enthaltene steuerbare Kupplung 6 dient der Steuerung der Drehmomentverteilung zwischen Vorderachse und Hinterachse. Ebensogut könnte die Antriebskraft vom Motor-Getriebeblock 1 über ein nicht dargestelltes Zentraldifferential auf die beiden Achsdifferentiäle 2,7 verteilt werden. In diesem Fall wäre die steuerbare Kupplung eine einstellbare Differentialsperre.

Das Bremssystem besteht aus einem Fahrdynamikregler 10, einer hier summarisch mit 11 bezeichneten Steuerungsgruppe mit nicht dargestellten Ventilen, von denen aus über Bremsleitungen 13 (in der Fig. mit Indizes versehen) Radbremszylindern 12 (ebenfalls indiziert) betätigt werden. Die Kupplungsansteuerung 14 ist hier als Anhängsel der Steuergruppe 11 angedeutet, von ihr führt eine Druckleitung 15 zu dem Aktuator 16 der Kupplung 6.

In **Fig. 2** ist das mit der Kupplungssteuerung vereinigte Bremssystem in der Ausführungsform mit dem höchsten Integrationsgrad etwas mehr im Detail dargestellt. Eine summarisch mit 20 bezeichnete Betätigungsseinheit besteht aus einem Bremspedal 21, einem Bremswunschsensor 22, von dem eine Signalleitung 23 zum Fahrdynamikregler 10 führt, aus einem Bremszylinder 24, der der Pedalwegsimulation und der Ausfallsicherung dient, und einem Fluidbehälter 25. Der Fluidbehälter 25 ist bereits Teil der Druckmediumversorgung. Von ihm führt eine Saugleitung 26 zu einer von einem Motor 28 angetriebenen Fluidpumpe 27. Die Steuerung der Pumpe 27 und zugehörige Ventile sind nicht dargestellt. Auf der Druckseite der Pumpe 27 führt eine Druckleitung 30 zu der Steuergruppe 11, mit einem Druckspeicher 29 im Nebenfluss. Von der Steuergruppe führt ein Rücklauf 31 wieder zum Fluidbehälter 25.

Der Fahrdynamikregler 10 des Bremssystems ist als Prozessor so programmiert, dass er die Funktion eines Kupplungsreglers mitübernehmen kann, da sämtliche fahr- und betriebszustandsrelevanten Messgrößen zu ihm gelangen, beispielsweise das Bremswunschsignal des Fahrers (Leitung 23) oder über die Leitung 33 die Drehzahlsignale der Raddrehzahlsensoren 34, die in Fig. 2 wieder mit den entsprechenden Indizes versehen sind. Weitere Größen sind Lenkwinkel, Beschleunigungen, etc. Alle diese Signale werden im Fahrdynamikregler 10 zu Steuergrößen für die Bremskräfte bzw. den Bremsdrucke und für das von der Kupplung 6 übertragene Moment erzeugt. Diese Steuersignale 39 werden der summarisch mit 11 bezeichneten Steuergruppe 11 zugeführt.

Die Steuergruppe 11 besteht aus einer modular aufgebauten elektronischen Steuergruppe 40, in der die Ansteuersignale 39 in Schaltströme umgesetzt werden, die über Leitungen 41 in eine ebenfalls modular aufgebaute Ventilgruppe 43 gelangen. Der modulare Aufbau besteht darin, dass jeder Modul einem Rad zugeordnet ist, entsprechend sind diese in Fig. 2 mit Indizes versehen. Zusätzlich zu den 4 den einzelnen Radbremsen zugeordneten Modulen ist sozusagen als fünftes Rad am Wagen ein weiterer Modul 40 für die Kupplungsansteuerung vorgesehen. Vielfach ist bereits in Steuergruppen nach dem Stand der Technik ein Reservemodul vorgesehen, der normalerweise brach liegt. Dieser kann mit der erfindungsgemäßen Aufgabe betraut werden. In der modularen Ventilgruppe 43, wieder sind die einzelnen Modulen mit den entsprechenden Indizes versehen, schaltet jeweils ein Hydraulikventil geführt von dem Steuerstrom 41, den von der Druckleitung 30 zu den Radbremszylin dern 12 geleiteten Druckfluidstrom. Daher schließt dort auch der Rücklauf 31 an.

## A n s p r ü c h e

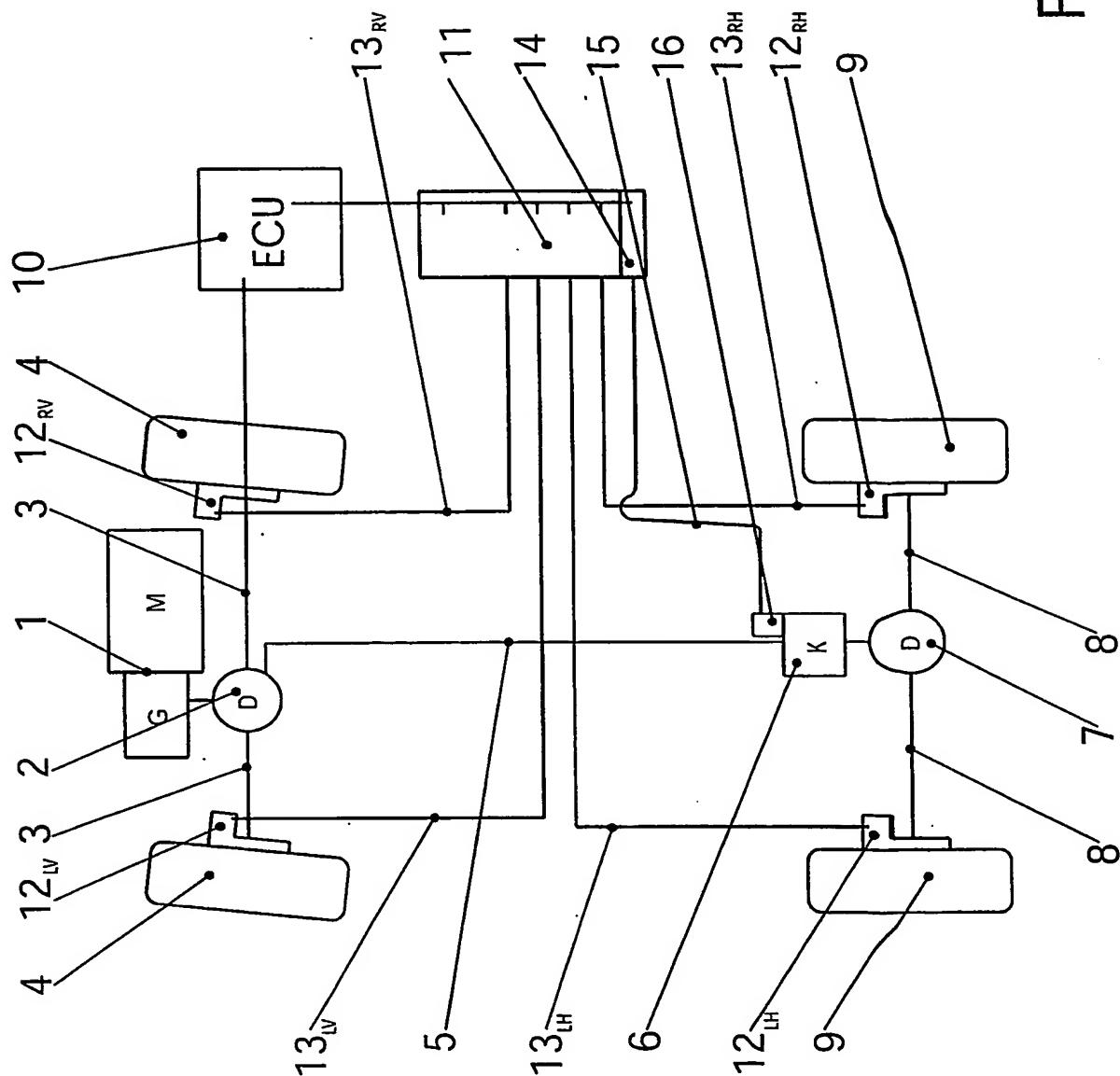
1. Kraftfahrzeug mit einem Bremssystem und einem Antriebssystem, wobei
  - a) das Bremssystem besteht aus: einem Fahrdynamikregler (10), einer elektronischen Steuergruppe (40) zur radspezifischen Bremsensteuerung und einer Hydraulikeinheit mit Druckmediumversorgung (25,27,30) und radspezifischen Hydraulikventilen ( $43_{LV}$ ,  $43_{RV}$ ,  $43_{LH}$ ,  $43_{RH}$ ) für die Betätigung der einzelnen Radbremszylinder ( $12_{LV}$ ,  $12_{RV}$ ,  $12_{LH}$ ,  $12_{RH}$ ), und
  - b) das Antriebssystem mindestens einen dem Radantrieb dienenden Antriebsstrang (2,3; 5,7,8) aufweist, in dem eine steuerbare Kupplung (6) angeordnet ist, welche Kupplung (6) von einem Kupplungsregler in Abhängigkeit von Betriebsgrößen über eine Kupplungssteuerung ( $40_K$ ) und ein Hydraulikventil ( $43_K$ ) für die Beaufschlagung ihres hydraulischen Aktuators (16) betätigt wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass in den Fahrdynamikregler (10) des Bremssystems der Kupplungsregler des Antriebssystems integriert ist und das Hydraulikventil ( $43_K$ ) für die Betätigung der Kupplung (6) an die Druckmediumversorgung (25,27,30) des Bremssystems angeschlossen ist.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, wobei die Hydraulikventile ( $43_{LV}$ ,  $43_{RV}$ ,  $43_{LH}$ ,  $43_{RH}$ ) des Bremssystems zu einer Baugruppe (43) zusammengefasst sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydraulikventil ( $43_K$ ) für die Kupplung (6) Teil dieser Baugruppe (43) ist.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungssteuerung ( $40_K$ ) in die elektronische Steuergruppe (40) integriert ist.

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Bei einem Kraftfahrzeug mit einem Bremssystem und einem Antriebssystem, besteht das Bremssystem aus: einem Fahrdynamikregler (10), einer Steuergruppe (40) zur Bremsensteuerung und einer Hydraulikeinheit mit Druckmediumversorgung (25,27,30) und radspezifischen Hydraulikventilen (43<sub>LV</sub>, 43<sub>RV</sub>, 43<sub>LH</sub>, 43<sub>RH</sub>) für die Betätigung der einzelnen Radbremszylinder (12<sub>LV</sub>, 12<sub>RV</sub>, 12<sub>LH</sub>, 12<sub>RH</sub>) und weist das Antriebssystem mindestens einen Antriebsstrang (2,3; 5,7,8) auf, in dem eine steuerbare Kupplung (6) angeordnet ist, welche über eine Kupplungssteuerung (40<sub>K</sub>), ein Hydraulikventil (43<sub>K</sub>) und einen Aktuator (16) betätigt wird. Um bei Verbilligung des Gesamtfahrzeuges auch eine funktionelle Verbesserung zu erreichen, ist in den Fahrdynamikregler (10) des Bremssystems der Kupplungsregler des Antriebssystems integriert, ist das Hydraulikventil (43<sub>K</sub>) für die Betätigung der Kupplung (6) an die Druckmediumversorgung (25,27,30) des Bremssystems angeschlossen, und die modulare Steuergruppe 11.

Abbildung: Figur 2

Fig. 1



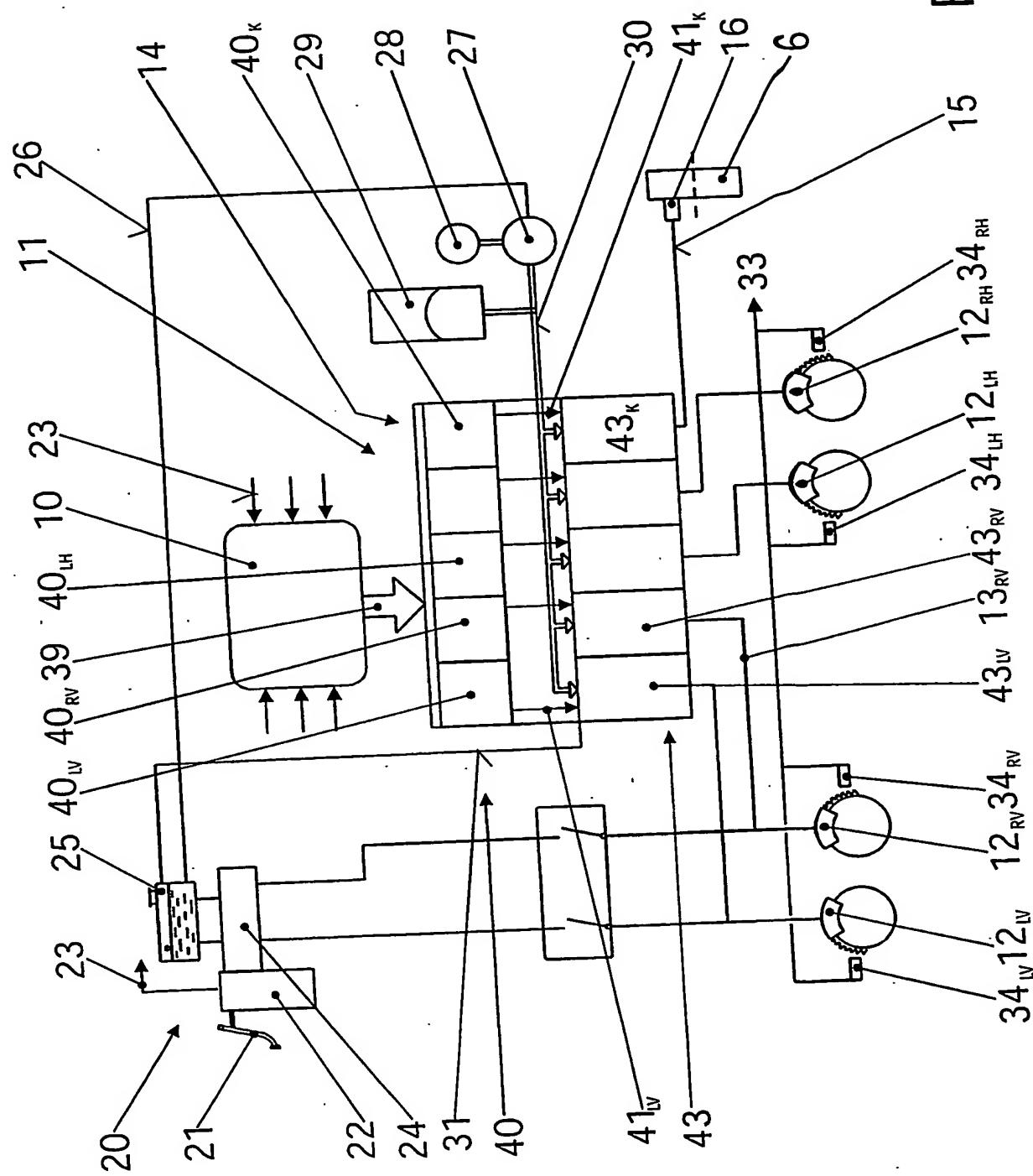


Fig. 2